

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-210768
 (43)Date of publication of application : 07.08.1998

(51)Int.CI. H02N 2/00

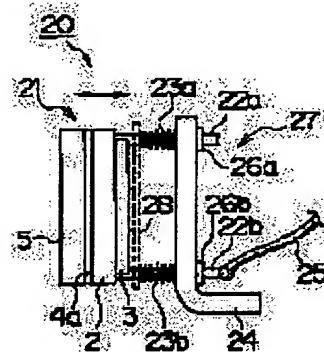
(21)Application number : 09-011126 (71)Applicant : NIKON CORP
 (22)Date of filing : 24.01.1997 (72)Inventor : GONDA TSUNEMI

(54) VIBRATION ACTUATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate a work for attaching an exclusive grounding component to an elastic element and stabilize the quality by a method wherein the elastic element and a vibrator attached to the elastic element are supported and the elastic element is grounded.

SOLUTION: An elastic element 2 of a vibrator 21 can be moved relatively to a fixed plate 24 in the direction of the installation of guide pins 22a and 22b, and is supported in an energized state by the spring forces applied by coil springs 23a and 23b. A relative motion member 5 is placed at a position where the member 5 is properly brought into contact with the driving force taking-out parts 4a and 4b of the elastic element 2. Further, a lead wire 25 is soldered to the end of the guide pin 22b to be used as a grounding line. The elastic element 2 is grounded through the guide pin 22b and the lead wire 25. Thus, by adding the function of grounding the elastic element to the mechanism of supporting the elastic element, a work for attaching an exclusive grounding component to the elastic element can be eliminated, so that the manufacturing cost can be suppressed and the quality can be stabilized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51)Int.Cl.⁶

H 02 N 2/00

識別記号

F I

H 02 N 2/00

C

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-11126

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(22)出願日 平成9年(1997)1月24日

(72)発明者 権田 常躬

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

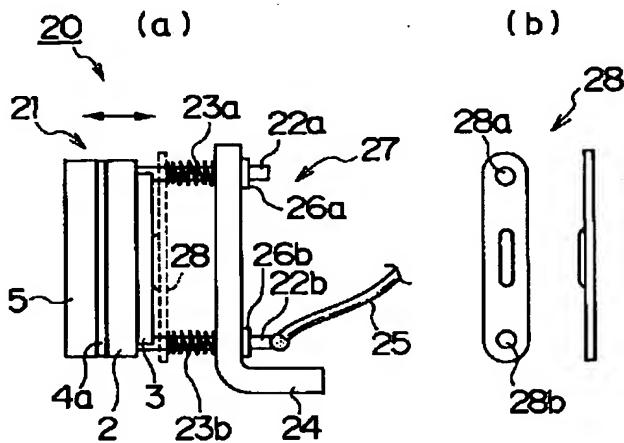
(74)代理人 弁理士 鎌田 久男 (外1名)

(54)【発明の名称】 振動アクチュエータ

(57)【要約】

【課題】 従来の振動アクチュエータにおける弾性体の接地作業は、直接的に接地部材を取り付けるため、極めて煩雑であり、製造コストの上昇や品質の不安定をもたらす。

【解決手段】 弾性体2及び圧電体3を有する振動子2と、弾性体2に加圧接触して振動子21との間で相対運動を行う相対運動部材5とを備える振動アクチュエータ20であって、さらに、弾性体2に固定される案内ピン23a, 23bと、案内ピン23a, 23bに案内されて弾性体2と相対運動部材との加圧方向に移動自在の固定板24と、案内ピン23a, 23bに接続されて弾性体2を接地するリード線25とを有し、振動子21を支持するとともに弾性体2を接地する支持機構27を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 弹性体及び前記弹性体に装着される電気機械変換素子を有する振動子と、前記弹性体に加圧接触して前記振動子との間で相対運動を行う相対運動部材とを備える振動アクチュエータであって、さらに前記振動子を支持するとともに前記弹性体を接地する支持機構を備えることを特徴とする振動アクチュエータ。

【請求項2】 請求項1に記載された振動アクチュエータにおいて、前記支持機構は、前記弹性体に固定される案内部材と、前記案内部材に案内されて前記弹性体と前記相対運動部材との加圧方向に移動自在の支持機構本体と、前記案内部材に接続されて前記弹性体を接地する接地部材とを有することを特徴とする振動アクチュエータ。

【請求項3】 請求項2に記載された振動アクチュエータにおいて、前記案内部材及び前記支持機構本体は、前記弹性体に関して、前記相対運動部材の反対側に配置されることを特徴とする振動アクチュエータ。

【請求項4】 請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載された振動アクチュエータにおいて、前記支持機構は、前記弹性体と前記相対運動部材との間の加圧を行うことを特徴とする振動アクチュエータ。

【請求項5】 請求項4に記載された振動アクチュエータにおいて、前記支持機構は、前記弹性体と前記支持機構本体との間に配置された付勢部材を有することを特徴とする振動アクチュエータ。

【請求項6】 請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載された振動アクチュエータにおいて、前記弹性体は、矩形平板状を呈するとともに前記電気機械変換素子により伸縮振動及び屈曲振動を発生することを特徴とする振動アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、弹性体及び電気機械変換素子により構成される振動子と、弹性体に加圧接触して振動子との間で相対運動を行う相対運動部材とを備える振動アクチュエータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の振動アクチュエータでは、弹性体に接合した電気機械変換素子（圧電体、電歪素子等を意味する。本明細書では、以下代表して「圧電体」と記す。）に交流電圧を印加して、弹性体に複数の振動モード（例えば、縦振動と屈曲振動）を調和的に発生させることにより、駆動力を得て、その弹性体に接する相対運動部材との間で相対運動を行う。

【0003】 図5は、このような振動アクチュエータ本体を抽出して示す斜視図であり、図6は、この振動アク

チュエータ本体を組み込んだ搬送装置の構造を示す斜視図である。

【0004】 この振動アクチュエータ1は、通常は、金属材料により矩形平板状に形成される弹性体2と、弹性体2の一方の平面に装着された振動発生用圧電体3a, 3bと、弹性体2の他方の平面に突起状に形成された駆動力取出部4a, 4bとにより、構成される。

【0005】 振動発生用圧電体3a, 3bに、図示しない駆動電圧発生装置から互いに位相が90度程異なる2つの交流電圧を印加すると、振動発生用圧電体3a, 3bは変位して、弹性体2に1次の伸縮振動（縦振動）と、4次の屈曲振動とが発生する。

【0006】 駆動力取出部4a, 4bは、4次の屈曲振動の腹位置に形成されており、縦振動と屈曲振動との合成振動である梢円運動が発生する。これにより、これらの駆動力取出部4a, 4bを介して適宜加圧力で加圧接触する相対運動部材5が、弹性体2との間で相対運動を発生する。

【0007】 また、弹性体2を確実に支持して相対運動部材5に加圧接触させるため、弹性体2の長手方向の中央両縁部には、断面半円形の切り欠き溝6が設けられており、これらの切り欠き溝6に嵌まり合う支持ピン7を保持する門型の支持部材8により、弹性体2は支持される。支持部材8と弹性体2との間には、付勢部材であるプランジャー9が配置されており、プランジャー9が発生するばね力により、弹性体2は相対運動部材5に向けて付勢される。相対運動部材5は、搬送ローラ10a, 10bにより案内される。

【0008】 ところで、この振動アクチュエータ1は、導電性を有する弹性体2に装着された振動発生用圧電体3a, 3bに2相の交流電圧を印加するため、振動発生用圧電体3a, 3bの共通電極になる弹性体2の接地を行いう必要がある。

【0009】 そのため、図5に示すように、弹性体2の側面2aにグランド電極11を予め接着し、接着部に導電ペースト12を塗布することにより、弹性体2とグランド電極11とを接続させる。そして、グランド電極11にリード線13を半田付けすることにより、弹性体2の接地を行っていた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 このような弹性体2の接地作業は、（グランド電極11の接着工程）→（導電ペースト12の塗布工程）→（リード線13の半田付け工程）を必要とし、極めて煩雑である。そのため、振動アクチュエータ1の製造コストを上昇するとともに、接地作業のばらつきにより、振動アクチュエータ1の品質が一定しない原因になる可能性があった。

【0011】 本発明の課題は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、従来のように接地専用部品を弹性体に直接取り付けるのではなく、弹性体の支持機構に弹性体

の接地機能を付加することにより、接地専用部品の弹性体への装着作業を解消して、製造コストの抑制と品質の安定とをともに図るものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、請求項1の発明は、弹性体及びこの弹性体に装着される電気機械変換素子を有する振動子と、弹性体に加圧接触して振動子との間で相対運動を行う相対運動部材とを備える振動アクチュエータであって、さらに、振動子を支持するとともに弹性体を接地する支持機構を備えることを特徴とする。

【0013】請求項2の発明は、請求項1に記載された振動アクチュエータにおいて、支持機構が、弹性体に固定される案内部材と、案内部材に案内されて弹性体と相対運動部材との加圧方向に移動自在の支持機構本体と、案内部材に接続されて弹性体を接地する接地部材とを有することを特徴とする。

【0014】請求項3の発明は、請求項2に記載された振動アクチュエータにおいて、案内部材及び支持機構本体が、弹性体に関して、相対運動部材の反対側に配置されることを特徴とする。

【0015】請求項4の発明は、請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載された振動アクチュエータにおいて、支持機構が、弹性体と相対運動部材との間の加圧を行うことを特徴とする。

【0016】請求項5の発明は、請求項4に記載された振動アクチュエータにおいて、支持機構が、弹性体と支持機構本体との間に配置された付勢部材を有することを特徴とする。

【0017】請求項6の発明は、請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載された振動アクチュエータにおいて、弹性体が、矩形平板状を呈するとともに電気機械変換素子により伸縮振動及び屈曲振動を発生することを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)以下、本発明にかかる振動アクチュエータの実施形態を、添付図面を参照しながら、詳細に説明する。なお、以降の各実施形態の説明は、振動アクチュエータとして超音波振動域を利用する超音波アクチュエータを例にとって、行う。

【0019】図1は、第1実施形態の超音波アクチュエータ20の構造を示す説明図であって、図1(a)は超音波アクチュエータ20の縦断面図、図1(b)は、図1(a)における押さえ板28の2面図である。また、図2は、超音波アクチュエータ20を構成する振動子21の斜視図である。

【0020】本実施形態で用いる振動子21は、図5を参照しながら説明した従来の振動子と略同一に構成される。そのため、同一の部分については同一の図中符号を

付すことにより重複する説明を適宜省略し、相違する部分についてだけ説明することとする。

【0021】本実施形態の振動子21では、図2に示すように、弹性体2の振動発生用圧電体3a, 3bの装着面における長手方向中央の両縁部に、その端部にEリングを取り付けることが可能な案内ピン22a, 22bが、圧入あるいはカシメ等の適宜手段により、垂直に設置される。案内ピン22a, 22bを垂直方向に設置したのは、この設置方向が、弹性体2と相対運動部材との加圧方向に一致するためである。

【0022】本実施形態では、断面円形の案内ピン22a, 22bを用いたが、本発明はこの態様に限定されるものではなく、後述する支持機構27と係合することができる案内部材であればよい。

【0023】本実施形態における振動子21は、以上のように構成される。次に、本実施形態の振動子21の支持形態を図1を参照しながら詳細に説明する。

【0024】本実施形態では、案内ピン22a, 22bに、付勢部材であるコイルスプリング23a, 23bを装着する。次に、L型に屈曲した固定板24の一つの面上に、案内ピン22a, 22bと同一のピッチで形成された貫通孔24a, 24bに、案内ピン22a, 22bを通し、固定板24から露出する案内ピン22a, 22bの端部に、Eリング26a, 26bを固定する。

【0025】なお、Eリング26a, 26bは、固定板24から案内ピン22a, 22bが抜け出することを防止するために装着するものであり、必ず必要であるものではない。相対運動部材5に弹性体2を付勢した後は、抜け出る恐れがなくなるからである。

【0026】これにより、弹性体2は、固定板24に対して、案内ピン22a, 22bの延設方向(図面上の左右方向)に移動自在であって、コイルスプリング23a, 23bの奏するばね力により図面上の左方向に向けて付勢された状態で、支持される。

【0027】弹性体2の駆動力取出部4a, 4bに適宜加圧力で接触する位置に、相対運動部材5が配置される。さらに、案内ピン22bの端部には、リード線25が半田付けされており、グランド線として利用される。これにより、弹性体2は、案内ピン22b及びリード線25を介して、接地される。

【0028】このように、本実施形態では、弹性体2に固定される案内部材である案内ピン22a, 22bと、案内ピン22a, 22bに案内されて弹性体2と相対運動部材5との加圧方向に移動自在の支持機構本体である固定板24と、案内ピン22bに接続されて弹性体2を接地する接地部材であるリード線25により、支持機構27が構成される。このように、本実施形態の支持機構27は、振動子21を支持するとともに弹性体2を接地する。

【0029】さらに、本実施形態の支持機構27では、

案内ピン22a, 22bによりコイルスプリング23a, 23bが保持されているため、弾性体2を相対運動部材5に向けて加圧する。

【0030】本実施形態の支持機構27を備える超音波アクチュエータ20によれば、案内ピン22bの端部にリード線25を半田付けするという簡単な作業により、支持機構27に弾性体2の接地機能が付加される。したがって、弾性体2に接地部品を直接取り付けるという煩雑な作業が解消される。これにより、超音波アクチュエータ20の製造コストの抑制と品質の安定とを、確実かつ簡単に図ることができる。

【0031】すなわち、本実施形態の支持機構27によれば、超音波アクチュエータ20を容易に固定することができる。また、超音波アクチュエータ20の固定が確実となるため、加圧機構の自由度が増加し、超音波アクチュエータ20を搭載する機器に最適な加圧機構を選択できる。

【0032】なお、本実施形態では、コイルスプリング23a, 23bにより弾性体2を直接に相対運動部材5に向けて付勢しているが、コイルスプリング23a, 23bの固体差等の影響により、弾性体2を均一に加圧し難いことが考えられる。

【0033】そこで、図1(b)に破線で示す形状の押さえ板28を、弾性体2とコイルスプリング23a, 23bとの間に配置することが望ましい。この押さえ板28には、図1(b)に示すように、案内ピン22a, 22bの設置ピッチと同一のピッチで貫通孔28a, 28bが形成されており、コイルスプリング23a, 23bを装着する前に、案内ピン22a, 22bを貫通させて装着する。

【0034】この押さえ板28を用いることにより、弾性体2を相対運動部材5に向けて均一に付勢することができ、より望ましい。なお、本実施形態は、2本の案内ピン22a, 22bを用いた場合を例にとったが、案内ピンを1本とするとともに押さえ板28の長手方向中央部に固定するようにしてもよい。

【0035】(第2実施形態)以下、本発明にかかる振動アクチュエータの第2実施形態を、添付図面を参照しながら説明する。なお、各実施形態の説明は、第1実施形態と相違する部分についてだけ行うこととし、同一の部分については同一の図中符号を付すことにより、重複する説明を省略する。

【0036】図3は、第2実施形態の超音波アクチュエータ20-1の構造を示す縦断面図である。なお、本実施形態は、第1実施形態におけるEリング26a, 26bを用いない態様である。

【0037】本実施形態の超音波アクチュエータ20-1が第1実施形態の超音波アクチュエータ20と相違するのは、加圧機構27-1の構成要素である付勢部材を、コイルスプリングからプランジャー29に変更した

点である。

【0038】プランジャー29の外周面にはねじ部29aが形成される。また、固定板24-1の略中央部にはねじ部29aと噛み合うねじ孔24-1aが形成されており、プランジャー29がねじ止めされる。

【0039】本実施形態では、プランジャー29のねじ止め位置を変更することにより、弾性体2に対する加圧力が変更される。このように、本実施形態によれば、弾性体2と相対運動部材5との間の加圧力を簡単に変更することができる。

【0040】(第3実施形態)図4は、第3実施形態の超音波アクチュエータ20-2の構造を示す斜視図である。なお、本実施形態も、第1実施形態におけるEリング26a, 26bを用いない態様である。

【0041】本実施形態の超音波アクチュエータ20-2が第1実施形態の超音波アクチュエータ20と相違するのは、加圧機構27-2の構成要素である付勢部材を、コイルスプリングから板ばね30に変更した点である。

【0042】固定板24-2には、ねじ31a, 31bが装着される。ねじ31a, 31bは、その頭部分と固定板24-2との間に一定距離の隙間が存在するとともに、固定板24-2から突き出ないようにして、装着される。これらのねじ31a, 31bの頭部分と固定板24-2との間に、板ばね30が設けられる。

【0043】また、固定板24-2における板ばね30の装着面24-2aの略中央部には、貫通孔24-2bが設けられる。貫通孔24-2bとの間に隙間を有した状態で、丸状の付勢ロッド32が、板ばね30と弾性体2との間に装着される。

【0044】弾性体2は、板ばね30が発生するばね力により、付勢ロッド32を介して、相対運動部材5に向けて付勢される。板ばね30及び付勢ロッド32を用いることにより、付勢部材の小型化を図ることができる。

【0045】(変形形態)各実施形態では、振動アクチュエータとして超音波アクチュエータを用いたが、本発明にかかる振動アクチュエータはこのような態様に限定されるものではなく、他の振動域を利用した振動アクチュエータについても等しく適用される。

【0046】また、各実施形態では、電気機械変換素子として圧電体を用いたが、本発明にかかる振動アクチュエータはこのような態様に限定されるものではなく、電気エネルギーを機械的変位に変換することができる素子であれば等しく適用することができる。圧電体以外に電磁素子を例示することができる。

【0047】また、第1実施形態では、案内部材たる案内ピンを弾性体の圧電体装着面に設けたが、本発明にかかる振動アクチュエータはこのような態様に限定されるものではなく、弾性体の一部に装着すればよい。例えば、弾性体の長手方向中央部に弾性体幅方向に突設部を

形成して、この突設部に案内ピンを固定してもよい。

【0048】また、案内ピンは支持機構本体である固定板に固定してもよい。この場合、弾性体に案内ピンを貫通させるための貫通孔を形成しておけばよい。さらに、付勢部材として、第1実施形態ではコイルスプリングを用い、第2実施形態ではプランジャを用い、さらに第3実施形態では板バネ及び付勢ロッドを用いたが、本発明にかかる振動アクチュエータはこれらの態様に限定されるものではなく、適用対象により最適な付勢部材を用いることができる。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、接地専用部品の弾性体への装着作業を解消して、製造コストの抑制と品質の安定とをともに図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態の超音波アクチュエータの構造を示す説明図であって、図1(a)は超音波アクチュエータの縦断面図、図1(b)は、図1(a)における押さえ板の2面図である。

【図2】第1実施形態の超音波アクチュエータを構成する振動子の斜視図である。

【図3】第2実施形態の超音波アクチュエータの構造を

示す縦断面図である。

【図4】第3実施形態の超音波アクチュエータの構造を示す斜視図である。

【図5】従来の振動アクチュエータ本体を抽出して示す斜視図である。

【図6】従来の振動アクチュエータ本体を組み込んだ搬送装置の構造を示す斜視図である。

【符号の説明】

2 弾性体

10 3a, 3b 振動発生用圧電体（電気機械変換素子）

4a, 4b 駆動力取出部

5 相対運動部材

20 超音波アクチュエータ

21 振動子

22a, 22b 案内ピン（案内部材）

23a, 23b コイルスプリング（付勢部材）

24 固定板（支持機構本体）

24a, 24b 貫通孔

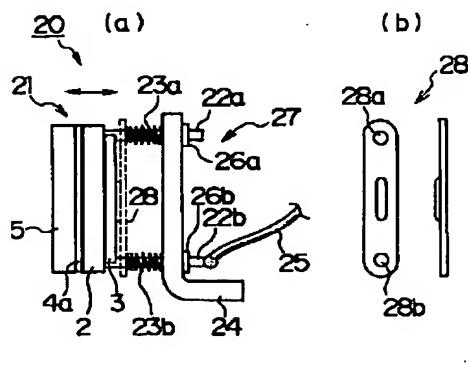
25 リード線（設置部材）

20 26a, 26b Eリング

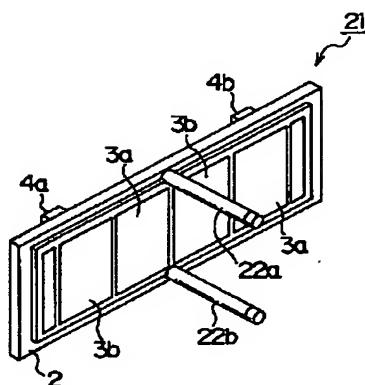
27 支持機構

28 押さえ板

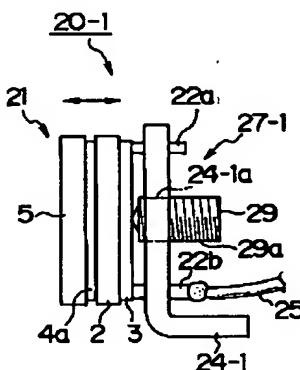
【図1】



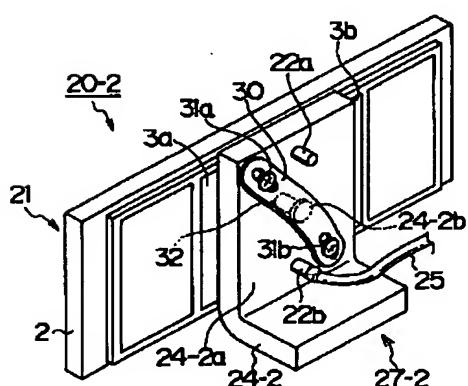
【図2】



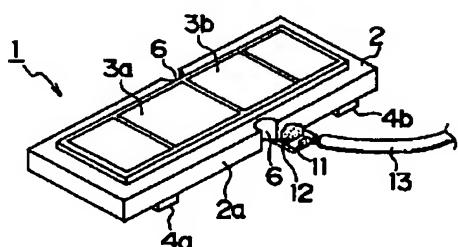
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

